

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：水利工程技師
科 目：水文學
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、某河川規劃一重要水利工程設施，其設計壽命為 100 年，該設施以年最大流量為設計依據。根據該河川長期的流量紀錄顯示，其期望值為 1000 cms，標準偏差 500 cms。請分別以常態機率分佈及甘保 (Gumbel) 機率分佈，推估重現期 100 年之流量為何？若該結構物在設計壽命期限內之風險率設為 10%，則其設計流量分別為何 (cms)？試問該水工結構物可通過 3000 cms 流量的考驗嗎？(20 分)

$$\text{Gumbel 分佈：} K_T = -\frac{\sqrt{6}}{\pi} \left\{ 0.5772 + \ln \left[\ln \left(\frac{T}{T-1} \right) \right] \right\}$$

常態分佈：

T	10	50	100	500	1000	2000
K _T	1.28	2.06	2.33	2.88	3.09	3.28

二、何謂安全出水量？影響地下水補注的重要因子有那些並說明？(20 分)

三、某集水區降下一場延時為 3 小時之複合暴雨，其第 1、2、3 小時之降雨量分別為 0.9 cm、2 cm、1.3 cm，且已知入滲 ϕ 指數為 0.5 cm/hr，所造成的直接逕流如下表所示：

時間 t(hr)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
流量 Q(cms)	0	20	195	650	920	640	235	40	0

試求降雨延時為 3 小時的單位歷線？若有一場 3 小時之均勻降雨，降雨量為 11.5 cm，試問該暴雨的洪峰發生在第幾小時？洪峰量為何？(20 分)

四、某河川之入流量歷線如下表所示，已知此河川的特性為 $X=0.2$ ， $K=2$ 日， $\Delta t=1$ 日。試推導馬斯金更法 (Muskingum method)，並以此方法估算河川出流量，繪製入流量歷線及出流量歷線圖。試問洪峰稽延 (Peak lag) 與洪峰消減 (Peak attenuation) ？ (20 分)

日期	入流量(cms)
8 月 15 日	54
8 月 16 日	80
8 月 17 日	121
8 月 18 日	198
8 月 19 日	237
8 月 20 日	180
8 月 21 日	100

五、降雨-逕流 (rainfall-runoff process) 係水文循環中最重要之機制，廣用於河川流量或水庫進流量的推估或預測，試以物理或概念機制模式，如單位歷線法 (Physical-based or Conceptual-based models, such as Unit Hydrograph) 及數據驅動模式，如類神經網路 (Data-driven models, such as Artificial Neural Networks)，分別說明兩種模式應用於預測河川流量之方法及其優缺點。(20 分)